

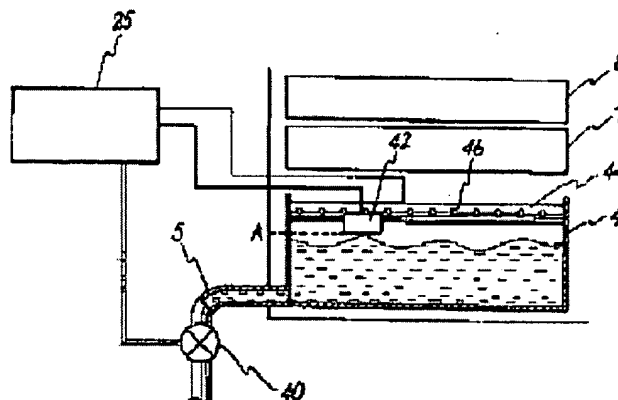
ALIGNER**Publication number:** JP9283430**Publication date:** 1997-10-31**Inventor:** HAGIWARA SHIGERU**Applicant:** NIPPON KOGAKU KK**Classification:**

- international: G03B27/52; G03F7/20; H01L21/027; G03B27/52;
G03F7/20; H01L21/02; (IPC1-7): H01L21/027;
G03B27/52

- european: G03F7/20T26

Application number: JP19960114218 19960411**Priority number(s):** JP19960114218 19960411**Report a data error here****Abstract of JP9283430**

PROBLEM TO BE SOLVED: To effectively restrain generation of a non-melting surface layer of a chemically amplified resist and generation of adverse effects, such as, deterioration in illuminance, due to clouding of an optical material. **SOLUTION:** When an air conditioning section performs air conditioning with an electromagnetic valve 40 being 'closed', precipitated water in a cooler section 7 is temporarily gathered in a drain pan 4. The quantity of water accumulated in the drain pan 4 is monitored by a sensor 42, and a controller 25 controls the valve 40 in accordance with the quantity of water in the drain pan 4 detected by the sensor 42. Normally, the valve 40 is 'closed' so as to prevent reverse flow of polluted air from the downstream side of a drainage 5. On the other hand, when a predetermined quantity of water is accumulated in the drain pan 4, the valve 40 is 'opened' to drain the water accumulated in the drain pan 4 to outside, and accumulation of pollutants in the water in the drain pan 4 is prevented.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-283430

(43) 公開日 平成9年(1997)10月31日

(51) Int. Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H01L 21/027			H01L 21/30	502 H
G03B 27/52			G03B 27/52	B
			H01L 21/30	503 G

審査請求 未請求 請求項の数 5 F D (全9頁)

(21) 出願番号 特願平8-114218

(22) 出願日 平成8年(1996)4月11日

(71) 出願人 000004112

株式会社ニコン

東京都千代田区丸の内3丁目2番3号

(72) 発明者 萩原 茂

東京都千代田区丸の内3丁目2番3号 株式会社ニコン内

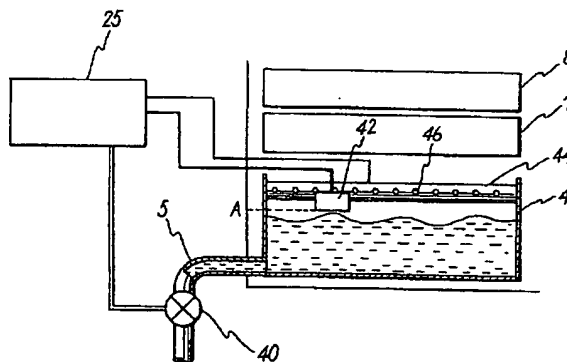
(74) 代理人 弁理士 立石 篤司 (外1名)

(54) 【発明の名称】 露光装置

(57) 【要約】

【課題】 化学増幅型レジストの表面難溶化層の発生や光学材料の曇りによる照度低下等の弊害の発生を効果的に抑制する。

【解決手段】 電磁バルブ40が「閉」の状態、空調部により空調が行なわれると、クーラー部7での結露水がドレインパン4に一時的に集積される。このドレインパン4内に蓄積された水の量がセンサ42によってモニタされ、制御装置25ではこのセンサ42により検出されたドレインパン4内の水の量に応じてバルブ40を制御する。通常時は、バルブ40を「閉」にして排水路5の下流側からの汚れた空気の逆流を阻止し、一方、ドレインパン4内に一定量の水が溜ると、バルブ40を「開」にして排水路5を介してドレインパン4内に蓄積された水を外部に排出し、ドレインパン4内の水の中で汚染物質の蓄積が進行するのを防止する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 露光本体部が収納され、空気清浄度、温度、圧力、湿度等の環境条件がほぼ一定に維持される本体チャンバを含む本体部と、前記本体チャンバ内の空調を行なう空調部とを備え、表面に化学増幅型レジストが塗布された基板を被露光基板として用いる露光装置であって、

前記空調部の一部を成す冷却部での結露水が一時的に集積される集水部と；前記集水部と装置外とを連通する排水路と；前記集水部内の水の量を検出する検出手段と；前記排水路の一部に設けられ、当該排水路を開閉する開閉機構と；前記検出手段により検出された前記集水部内の水の量に応じて前記開閉機構を制御する制御手段とを有する露光装置。

【請求項2】 前記集水部内に清浄な清掃用水を連続的又は断続的に供給する給水手段を有する前記集水部内の清掃手段を更に有し、

前記制御手段が前記開閉機構とともに前記清掃手段を制御することを特徴とする請求項1に記載の露光装置。

【請求項3】 前記制御手段が、前記集水部内に所定量の水が集積された時点で前記開閉機構を開状態にし、前記集水部内の水が一定量以下になるまで排出されたときに前記給水手段による前記集水部内への給水を開始し、前記清掃手段による清掃終了後、前記集水部の清掃に用いられた水が一定量以下になるまで排出された時点で前記開閉機構を開状態にすることを特徴とする請求項2に記載の露光装置。

【請求項4】 前記集水部内の水を強制的に前記排水路内へ排出する排水ポンプを更に有することを特徴とする請求項1ないし3のいずれか一項に記載の露光装置。

【請求項5】 前記清掃用の水は、化学的不純物や微生物を殆ど含まない清浄な水であって、殺菌作用のある成分を微量含む水であることを特徴とする請求項2ないし4のいずれか一項に記載の露光装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、露光装置に係り、特に表面に化学増幅型レジストが塗布された基板を被露光基板として用いる露光装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 半導体露光装置等の微細加工を行なう装置では、極めて高精度に温度調節をすることがあることから、その温度調節のために空調部が設けられているが、例えば、設定温度に対し $\pm 0.1^{\circ}\text{C}$ の範囲という極めてシビアな温度調節を行う必要から空調系は循環系とする必要がある。このように空気を循環するためには送風機が必要となり、振動等の問題から、送風機を含む空調部は、露光本体部が収納された本体チャンバを含む本体部から独立させる必要がある。

【0003】 図6には、本体部2から空調部1が独立し

た状態の従来の露光装置の一例が概略的に示されている。以下、この図6に基づいてこの種の装置における空調系について概略的に説明する。

【0004】 半導体製造装置においては、清浄度を保つ必要から、レチクルR、投影レンズPL等から成る露光本体部が収納された本体チャンバ3内部の圧力は当該本体チャンバ3の外より常に陽圧にする必要がある。この本体チャンバ3内外の圧力差により本体チャンバ3内の空気が外部に漏れ、その漏れ分を外部から供給する必要がある。このため、OA (Outside Air inlet) 口と呼ばれる外気取り込み口6が設けられ、通常のこのOA口6を介して外気の取り込みが自然吸気で行われるようになっている。

【0005】 一方、本体チャンバ3からの戻り空気は、外部からの供給空気といっしょになって空調部1に入る。空調部1に入った空気は、まずクーラー7によって冷却され、外気取り込みによって外部からもたらされた余分な水分が不図示の放熱フィンで結露し、除かれる。その後ヒーター8で所望の温度まで昇温され、送風ファン9で本体部2に送り込まれる。送風ファン9の下流には温度センサ11が設置されており、この温度センサ11の検出値が不図示の制御装置に送られている。そして、この制御装置では、温度センサ11の出力をモニタしつつ、目標温度との差が零となるようにクーラー7、ヒーター8を制御する。このようにして、いわゆるフィードバック制御により温度調整がなされるようになっている。

【0006】 また、本体チャンバ3内の空気清浄度を保つ為に、空調部1を通った空気は、本体チャンバ3に導かれる前に、HEPAボックス13内のHEPAフィルタ (High Efficiency Particle Air Filter) 10により清浄化されるようになっている。

【0007】 更に、クーラー7による冷却部で結露した水分は、クーラー7の下方部に設置されている排出用受け皿であるドレインパン4に集められ、排水管5を介して装置外に排出されている。

【0008】 ところで、最近になってクリーンルーム雰囲気中の微量ガスが、縮小投影型露光装置等の半導体製造装置に対して悪影響をもたらすことが判ってきた。

これを具体的に説明すると、エキシマレーザをその光源に用いたエキシマレーザ露光装置やX線露光装置や電子ビーム露光装置等では、各光源の輝度が不足するのにレジストの高感度で対応しようとの観点から、レジスト中の感光剤として酸発生剤を含み、露光で発生した酸により、続く熱処理 (PEB) において触媒反応が誘起され、現像液に対して不溶化 (ネガ型) 又は可溶化 (ポジ型) が促進される、高感度の化学増幅型レジスト (chemically amplified resist) が用いられるが、例えば、ポジ型レジストの場合、雰囲気中のppbレベルの微量な塩基性ガスが、当該ポジ型化学増幅型レジストの表面

に発生した酸触媒を中和して表面難溶化層を形成し、露光して現像した後、矩形になるべきレジスト断面が、Tシェイプと呼ばれる、Tの字に形の似たひさしを形成してしまう現象が生ずる。そのままでは高感度レジストである化学増幅型レジストが用いられないので、オーバーコート等を行わなければならないかたたりして、スループットが低下することになる。

【0009】また、露光の短波長化、高照度化に伴い、照明系部材の表面に雰囲気中の微量ガスが曇り物質として析出するという問題も発生している。これは雰囲気中の微量ガスと露光光の間に光化学的相互作用が生じることによる。反応物質としては、空気中のアンモニアガスや硫酸化合物、有機硅素化合物等が対象として挙げられている。照明系部材の曇り発生の結果として、照度低下が顕著となり、スループットが低減してしまう。

【0010】そのため、これらのクリーンルーム雰囲気中の微量な不純物ガスを除去する手段として特開平 6 - 7 7 1 1 4 号の発明等が提案されている。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】問題となる微量ガスは、元々クリーンルーム中に存在しているものであるから、何等かの手段によって装置内に入る前に除去してしまえば良いのであるが、前述した空調部の構成がこれを困難としていることが問題となる。

【0012】すなわち、温度調節上、ドレインの配管は必要不可欠であり、このドレイン配管によって装置の空調部が外部に開放されている点が問題となり、更に問題なのは、装置の構成上ヒーターやクーラーは送風ファンの直前に置かれることが多く、送風ファンの特性上ドレインパンでは外気に対して陰圧（-30mmAq. ぐらい）になっている点である。このため、以下のような種々の不都合が生じる。

【0013】① ドレイン配管は、半導体製造工場内の他のデバイス機器と最終的に結合しており、ドレインパンでは外気に対して陰圧になっているので、ドレインパンに水が溜まっていなかったときには、他の製造装置由来の不純物ガスがドレイン配管によって装置内に流入して行く可能性がある。

【0014】② 他の製造装置で行われるアルカリ処理や酸性処理等の化学的な工程によって各装置雰囲気内に発生した化学物質が各装置の温調排水に溶け込むことが微視的レベルで発生している。それらの化学物質がドレイン配管によって露光装置内にppbレベルで流入して行く可能性はかなり大きい。配管系が特に高濃度の化学物質を含む排水でない限り、特に化学的な装置汚染に配慮がなされていない場合が多く、温調排水の配管系は、装置外のクリーンルーム雰囲気と繋がっている場合も有り得る。

【0015】③ ドレインパンには、装置の設置条件によつては、常にクーラーでの結露水が溜まっていること

があり、その場合には工場配管から直接外気が装置内に混入されることは無いが、溜まっている結露水を介在して間接的に混入してくる可能性があり、いずれにしても問題となる。

【0016】④ 工場配管の影響が小さい場合でも、ドレインパンに結露水が溜まっている場合、陰圧の影響で長時間流れ出ることがないため、循環している空気中の微量ガスが溶解し、濃縮された後、微生物等が繁殖したりして、露光装置に悪影響をもたらすガスの2次供給源となる可能性がある。

【0017】本発明はかかる従来技術の有する不都合に鑑みてなされたもので、その目的は、化学増幅型レジストの表面難溶化層の発生や光学材料の曇りによる照度低下等の弊害の発生を効果的に抑制することができる露光装置を提供することにある。

【0018】

【課題を解決するための手段】請求項1に記載の発明は、露光本体部が収納され、空気清浄度、温度、圧力、湿度等の環境条件がほぼ一定に維持される本体チャンパを含む本体部と、前記本体チャンパ内の空調を行なう空調部とを備え、表面に化学増幅型レジストが塗布された基板を被露光基板として用いる露光装置であつて、前記空調部の一部を成す冷却部での結露水が一時的に集積される集水部と；前記集水部と装置外とを連通する排水路と；前記集水部内の水の量を検出する検出手段と；前記排水路の一部に設けられ、当該排水路を開閉する開閉機構と；前記検出手段により検出された前記集水部内の水の量に応じて前記開閉機構を制御する制御手段とを有する。

【0019】これによれば、開閉機構が「閉」の状態では、空調部により空調が行なわれると、冷却部での結露水が集水部に一時的に集積される。この集水部内に蓄積された水の量が検出手段によってモニタされ、制御手段ではこの検出手段により検出された集水部内の水の量に応じて開閉機構を制御する。従つて、通常時は、開閉機構を開鎖することにより、排水路の下流側からの汚染物質を含む汚れた空気の逆流を阻止することができ、この一方、集水部内にある一定量の水（結露水）が溜ると、開閉機構を「開」にして排水路を介して集水部内に蓄積された水を外部に排出するようにすることにより、この集水部内の水の中で汚染物質の蓄積が必要以上に進行するのを防止することが可能になる。

【0020】また、露光装置の設置環境によって雰囲気中の湿度に差があるため、集水部に集まる水の量に差があるが、本発明によれば検出手段により集水部の水の量をモニターし、制御手段ではその量に応じて開閉機構を制御することができるので、それらの設置環境の影響を受けないという利点もある。

【0021】請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の露光装置において、前記集水部内に清浄な清掃用水を

連続的又は断続的に供給する給水手段を有する前記集水部内の清掃手段を更に有し、前記制御手段が前記開閉機構とともに前記清掃手段を制御することを特徴とする。

【0022】これによれば、例えば、前記の如くして開閉機構が「開」にされ、集水部の水が排水路を介して排出された時点（あるいは集水部内の残りの水がある一定量になった時点）で、制御手段では給水手段から集水部内に清浄な清掃用水が連続的（又は断続的）に供給されるように清掃手段を制御する。これにより、清掃用水により集水部内が洗浄される。従って、集水部での不純物の濃縮が多少なり起きた場合にも、その濃縮された不純物が洗い流されるので、そこからの再放出を防ぐことが可能になる。

【0023】請求項3に記載の発明は、請求項2に記載の露光装置において、前記制御手段が、前記集水部内に所定量の水が集積された時点で前記開閉機構を開状態にし、前記集水部内の水が一定量以下になるまで排出されたときに前記給水手段による前記集水部内への給水を開始し、前記清掃手段による清掃終了後、前記集水部の清掃に用いられた水が一定量以下になるまで排出された時点で前記開閉機構を開状態にすることを特徴とする。

【0024】これによれば、制御手段が、集水部内に所定量の水が集積された時点で開閉機構を開状態にする。これにより、集水部に蓄積された水が排水路を介して外部に排出されるようになり、集水部内の水が一定量以下になるまで排出されたときに、制御手段により給水手段による集水部内への給水が開始される。これにより、清掃用水により集水部内が洗浄される。この洗浄は一定量の清浄な水で行なわれる。このときも開閉機構は開放されたままである。清掃手段による清掃（洗浄）終了後、集水部の清掃に用いられた水が一定量以下になるまで排出された時点で制御手段では開閉機構を開状態にする。その後、集水部に一定量の水が集積されるまで開閉機構が「開」にされることはない。

【0025】これによれば、清掃中（洗浄中）は、排水路内を清掃用水が流れ、清掃終了後一定時間経過してこの清掃用水の流れ殆どなくなった時点、及びその後は、開閉機構は閉じられた状態となるので、集水部以降の配管系から不純物の逆流をほぼ確実に防止することが可能になる。

【0026】請求項4に記載の発明は、請求項1ないし3のいずれか一項に記載の露光装置において、前記集水部内の水を強制的に前記排水路内へ排出する排水ポンプを更に有することを特徴とする。

【0027】空調部内は、露光装置内への清浄な空気を循環させるために、陰圧となっており、開閉機構を開いて排水路を開放したのみでは、集水部内に蓄積された水が全部速やかに排出されないことがある。このような場合であっても、排水ポンプにより集水部内の水を強制的に排水路内へ排出することができる。これにより、空調

部内の陰圧が高い場合でも、集水部での水の滞留時間を少なくすることができるので、結果として不純物の溶解・濃縮を最小限に止めることができる。

【0028】請求項5に記載の発明は、請求項2ないし4のいずれか一項に記載の露光装置において、前記清掃用の水は、化学的不純物や微生物を殆ど含まない清浄な水であって、殺菌作用のある成分を微小量含む水であることを特徴とする。

【0029】ここで、化学的不純物としては、例えばアンモニアガス等の光化学的相互作用により化学増幅型レジストのTシェイプ現象等を引き起こす物質に化学変化する窒素化合物等が挙げられ、微生物としては、例えばバクテリアが挙げられる。また、化学的不純物や微生物を殆ど含まないとは、例えばこれらがppbレベル以下まで除去されたことをいい、殺菌作用のある成分としては、例えば過酸化水素等が代表的に挙げられる。

【0030】これによれば、集水部中の微生物の増殖等を阻止することができ、化学的不純物、例えば窒素化合物がアンモニア等に化学変化するのを未然に防ぐことが可能になる。

【0031】

【発明の実施の形態】以下、本発明の一実施形態を図1ないし図6に基づいて説明する。ここで、前述した従来例と同一若しくは同等の構成部分については同一の符号を用いるものとする。

【0032】図1には一実施形態に係る露光装置の概略平面図が示されている。この図1に示される露光装置は、空調部1と本体部2の2部分から構成される。

【0033】本体部2は、本体チャンバ3を備えており、この本体チャンバ3内には、マスクとしてのレチクルRのパターンを投影光学系PLを介して被露光基板上に転写する露光本体部（これについては、後述する）が収納されている。また、本体チャンバ3の内部は、環境条件（清浄度、温度、圧力、湿度等）がほぼ一定に維持されている。

【0034】図2には、露光本体部20の構成が概略的に示されている。この露光本体部20は、ウエハ等の被露光基板Wが載置され、水平面内を2次元移動する基板ステージ22と、この基板ステージ22を駆動する駆動系24と、基板Wの上方にその光軸AXがステージ移動面に直交した状態で配置された投影光学系PLと、この投影光学系PLの上方に配置され、ステージ移動面に平行にレチクルRを保持するレチクルステージRSと、レチクルRの上方に配置された照明系30とを備えている。

【0035】基板ステージ22上には移動鏡28が固定されており、この移動鏡28にレーザビームを照射するレーザ干渉計26によって基板ステージ22の2次元座標位置、すなわち基板Wの位置が計測されるようになってい。レーザ干渉計26で計測された位置情報は駆動

7
系24を介して基板ステージ22の位置を制御するステージコントローラ38に供給されている。また、基板Wの上方には基板W上に形成されたアライメントマークを検出するオフアクシス方式のアライメントセンサ32が配置され、このアライメントセンサ32の出力もステージコントローラ38に供給されている。

【0036】照明系30は、光源34と、各種レンズやミラー、ブラインド、照明系開口絞り等（いずれも図示省略）を含む照明光学系36とを備えている。光源34としては、例えばKrF（波長：248nm）やArF（波長：193nm）等のエキシマレーザが用いられる。これに対応して、本実施形態では被露光基板Wとして、その表面にエキシマ光用の化学増幅型レジストが塗布されたウエハ等の基板が使用されている。この理由は、次の通りである。すなわち、エキシマ光の場合、ノボラック系レジストではレジスト樹脂における吸収が著しく、レジスト下層部まで十分なエネルギーが到達されず解像が困難となることから、透過性の高い樹脂を用いる必要があるが、このような樹脂は感度低下をもたらすため、何等かの感度増加のための工夫が必要となる。かかる感度増加のための手段としてレジストに化学増幅作用を持たせた、エキシマ光用の化学増幅型レジストを使用するのである。

【0037】露光本体部20によれば、ステージコントローラ38によりアライメントセンサ32を用いて基板WとレチクルRとのアライメントが行なわれ、次のようにして露光が行なわれる。すなわち、光源34から射出された露光光が、照明光学系36を通過する間に、必要な波長、大きさ、及び照度均一性に整形されて、レチクルRを照明し、このレチクルRのパターン面PAに形成された回路パターンが投影光学系PLを介して基板ステージ22上に載置された被露光基板Wに転写される。

【0038】図1に戻り、本体部2の入口、即ち、本体チャンバ3の上流側（図1における右側）にはHEPAボックス13が設けられている。このHEPAボックス13の内部には、本体チャンバ3内に流入する空気を清浄化するHEPAフィルター（High Efficiency Particle Air Filter）10が設けられている。更に、本実施例では、このHEPAフィルター10の上流側に、特開平6-77114号に開示されているように、化学増幅型レジストのいわゆるTシェイプ対策のためのケミカルフィルタ16が設けられている。ここで、ケミカルフィルタとは、化学物質除去用のエアフィルタの総称であり、特にその不純物の除去機構や構成材料は問わない。

【0039】また、HEPAボックス13内のケミカルフィルタ16の近傍には、後述する温度調節のための温度センサ11が配置されている。

【0040】本体チャンバ13の最下流側（図1における左側）には、本体チャンバ13内の空気をリターンダクト14内に戻すための通路であるリターン部12が形

成されている。

【0041】空調部1は、本体チャンバ3内の空調を行なうための構成部分で、冷却部を構成するクーラー7、加温部を構成するヒーター8及び送風ファン9等を備えている。クーラー7の下方、即ち図1における紙面奥側には、図示しない放熱フィンで結露した水分の排出用受け皿である集水部としてのドレインパン4が配置され、このドレインパン4には、排水路を構成する排水管5の一端が接続されている。

【0042】本実施形態の装置では、この排水管5の途中に図3に示されるように、開閉機構としての電磁バルブ40が設けられており、この電磁バルブ40の開閉が制御手段としての制御装置25によって制御されるようになっている。ここで、排水管5の途中に電磁バルブ40を設けたのは、次のような理由による。

【0043】すなわち、通常は空調部1内のクーラー7により、雰囲気中の過剰な水分は結露し、ドレインパン4に集められ、ドレインパン4で集められた水が排水管5を通過して下流に導かれるが、露光装置の設置環境によっては、殆ど結露水が無い場合があり、かかる場合に排水管5内を開放状態にしておくと、排水管5を介して微量ガス等の不純物を含む汚れた空気がドレインパン4内に逆流することが考えられる。そこで、排水管5に電磁バルブ40を設け、この電磁バルブ40を通常は「閉」状態にすることにより、排水管5内の排水路を閉じることで、上記汚れた空気が装置内に入流することを阻止できるからである。

【0044】一方、前述したように空調部1内のクーラー7により、雰囲気中の過剰な水分が結露する場合、電磁バルブ40が閉状態であると、時間の経過とともにドレインパン4内に結露水等が溜り、これを放置すると、溜った水がドレインパン4からオーバーフローするようになる。また、このドレインパン4内に溜った水の滞留時間が長くなると、ドレインパン4内の結露水中で不純物の濃縮が進むので、これを防止する必要もある。従って、ドレインパン4内に一定レベル以上の水が溜ったときには、電磁バルブ40を開いて溜った水を排水管5を介して外部に排出する必要がある。

【0045】そこで、本実施形態の装置では、ドレインパン4内に集積された水の水位（液面レベル）がある一定レベルに達したか否かを検出する検出手段としての水位センサ42がドレインパン4の内部の所定高さの位置に設けられている。この水位センサ42としては、例えば、センサ電極への水の直接的な接触の有無を検出するISFET（イオン感応性電界効果型トランジスタ）等の半導体センサが使用される。この水位センサ42の出力は制御装置25によってモニタされ、制御装置25では、例えばこの水位センサ42がオンとなったときに、電磁バルブ40を開く等の制御を行なう。

【0046】なお、水位センサとしては、ドレインパン

4 内に集積された水の液面レベルがある一定レベルに達したか否かを検出する上記のようなセンサの他に、図 4 に示されるようなフロート式の水位センサ 4 3 を用いても良い。この水位センサ 4 3 を用いる場合には、センサ内のフロートの位置（液面レベル）に応じた出力信号を当該水位センサ 4 3 が出力するので、制御装置 2 5 では時事刻々の液面レベルの変動をモニタすることができるようになり、便利である。同様の意味から、水位センサとして例えば、超音波レベルセンサ等の非接触型のレベルセンサを使用しても良い。

【0047】更に、本実施形態では、図 3、図 5 に示されるように、ドレインパン 4 の上部に給水手段としての清掃用配管 4 4 が水平方向に架設されている。この清掃用配管 4 4 は、長手方向に所定間隔で清掃用の水の放水口（噴出口）4 6 が形成されたパイプから成り、この清掃用配管 4 4 に対する水源からの水の供給・停止は不図示の電磁バルブにより行なわれるようになっており、この電磁バルブが制御装置 2 5 によって制御される。すなわち、清掃用配管 4 4 と不図示の電磁バルブ等によって、図 5 に示されるように、噴出口 4 6 からシャワー状に清掃用の水（洗浄水）をドレインパン 4 の底面等に噴きかけて、ドレインパン 4 内部の清掃を行なう清掃手段が構成されている。

【0048】図 1 に戻り、本体チャンバ 3 内は、清浄度を保つために、常に陽圧に保たれており、そのため本体チャンバ 3 の前面等や不図示のインラインインターフェイス部等から空気が外部に漏れており、この漏れ分の外気を取り入れるため、装置の側壁の一部にリターンダクト 1 4 に連通する O A 部 6 が設けられている。本実施形態の装置では、化学増幅型レジストのいわゆる T シェイプ対策のため等の目的で、O A 部 6 を介して装置内部に取り込まれる空気中の化学物質（不純物）を除去して清浄な空気のみを装置内に取り入れるため、ケミカルフィルタ 1 6 と同様のケミカルフィルタ 1 7 がこの O A 部 6 に設けられ、このケミカルフィルタ 1 7 からの発塵の装置内への混入を考慮して H E P A フィルタ 1 9 がその内部側に設置されている。ここで、H E P A フィルタ 1 9 自体の圧力損失が大きい場合には、必要供給量を確保するために、図示のような送風ファン 1 8 をケミカルフィルタ 1 7 と H E P A フィルタ 1 9 との間に設置することが望ましい。

【0049】ここで、上述のようにして構成された露光装置の空調時の作用について説明する。

【0050】本体チャンバ 3 内を通過し、リターン部 1 2 を介してリターンダクト 1 4 内に戻された空気は、外部からの空気供給口である O A 部 6 から取り入れられた空気と一緒に空調部 1 に入る。空調部 1 に入った空気は、まずクーラー 7 によって冷却され、外気取り込みによって外部からもたらされる余分な水分は不図示の放熱フィンで結露し、除かれる。その後ヒーター 8 で所

望の温度まで昇温され、送風ファン 9 で本体部 2 に送り込まれる。

【0051】本体部 2 に入った空気は、ケミカルフィルタ 1 6 及び H E P A フィルタ 1 0 により清浄化され、微小粒子を含まないという意味で清浄度の高い空気のみが、本体チャンバ 3 に供給される。

【0052】ここで、空調部 1 から本体部 2 に供給される空気は、前述した従来例と同様に、図示しない制御装置により、温度センサ 1 1 の出力に基づいてクーラー 7、ヒーター 8 が制御され、いわゆるフィードバック制御により温度調整がなされるようになっている。

【0053】上述したように放熱フィンで結露した結露水は、ドレインパン 4 内に集積され、このドレインパン 4 内に蓄積されている水の水位（液面レベル）が、常時水位センサ 4 2（又は 4 3）によってモニタされており、この水位センサ 4 2（又は 4 3）の出力が制御装置 2 5 によってモニタされている。そして、液面レベルが所定レベル（具体的には、図 3、図 4 の A 点のレベル）に達した場合には、水位センサ 4 2（又は 4 3）がこれを検出し、制御装置 2 5 ではこの水位センサ 4 2（又は 4 3）の出力に基づいて電磁バルブ 4 0 を「開」にして排水管 5 内を開放する。これにより、ドレインパン 4 内に蓄積された水が排水管 5 を介して装置外に排出される。

【0054】電磁バルブ 4 0 の開放後、所定の時間を経ってから、制御装置 2 5 では清掃手段を構成する不図示の電磁バルブを「開」にして清掃用配管 4 4 の放水口 4 6 から清掃用水の放水を開始する（図 5 参照）。この場合において、清掃用水の放出は、必ずしも連続的でなくても断続的であっても良い。ここで、清掃用水としては、アンモニア等の不純物や微生物が少なくとも p p b レベル以下まで除去された清浄な水が用いられる。

【0055】また、上記「所定の時間」とは、ドレインパン 4 内の水が排出されるのに要する時間である。この場合、放水開始は、例えばタイマー制御により行なわれる。または、水位センサとして図 4 の水位センサ 4 3 のようなものを用いる場合には、水位センサ 4 3 の検出レベルがある一定値になるまでに要する時間である。すなわち、放水開始はタイマー制御であっても良いし、水位センサ 4 3 の出力変動をモニタして出力変位がほぼ一定値になった時点で制御装置 2 5 が放水作業に移っても良い。

【0056】清浄な水（清掃用水）の放水はドレインパン 4 の洗浄のために行なわれるものであり、洗浄に用いられる水の流量及び放水時間は、装置の設置環境に応じて任意の値に設定可能とされている。

【0057】放水時に、例えば、不図示の回転ブラシ等のスクラブ手段で物理的にドレインパン 4 の内壁を清掃しても良い。清掃用配管 4 4 内の清掃用水の圧力を上げて、ジェット流を噴出口 4 6 から噴出するようにした

り、あるいは清掃用水に超音波を重畳して洗浄の効率を上げるようにしてもよく、あるいはこれらとともにスクラブ手段を組み合わせることで更に洗浄効率を上げるようにしてもよい。

【0058】また、清掃用水として、アンモニア等の不純物や微生物が少なくともppbレベル以下まで除去された清浄な水であって、微量の過酸化水素等の殺菌作用のある物質を含むものを用いても良い。この場合には、ドレインパン4中の微生物の増殖等を阻止することができ、窒素化合物がアンモニア等に化学変化するのを未然に防ぐことが可能になる。

【0059】ところで、空調部1内の圧力は陰圧になっており、この陰圧の程度は空調部1及び本体部2の密閉度の如何に左右され、密閉度が高い場合には、電磁バルブ40を「開」にして排水管5を開放したのみでは、水をドレインパン4から完全に排出できないことがある。このような場合を考慮して、ドレインパン4内部に水ポンプ機構等の排水ポンプ50（図4参照）を設けて、ドレインパン4内の水を強制的に排出するようにしても良い。

【0060】いずれの場合も放水停止後、ドレインパン4内の水量が所定の量以下になるまで電磁バルブ40の開放は続けられる。この場合、所定の量とは、図4の水位センサ43を用いる場合には水位センサ43の計測下限値に対応する液面レベルであってもよい。これは、空調部1内部の陰圧によって、若干の水が排出されない場合を想定してのことである。この場合、放水停止後、上記の水ポンプ機構50によって強制的にドレインパン4内の水を排出しても良い。

【0061】そして、制御装置25ではドレインパン4の洗浄後、内部の水が排出された後で電磁バルブ40を「閉」にする（閉鎖）する。

【0062】電磁バルブ40の開放のタイミングを決定するドレインパン4内の水の量（水位）は、露光装置設置環境によって、個別に設定する必要がある。これは、露光装置内雰囲気中の不純物がドレインパン4内の水に溶解・濃縮するのを防ぐためである。すなわち、露光装置設置環境によってドレインパン4に蓄積される水の蓄積の速度が異なるため、排出の基準になる水の量（水位）を固定してしまうと、ドレインパン4内に水が滞留する時間が異なり、湿度の低い設置環境の場合では滞留時間が長くなって不純物の濃縮が進むことになるからである。そこで、ドレインパン4内の水の滞留時間が一定になるようにドレインパン4の放出開始量を決定することが望ましい。すなわち、図3の場合は、水位センサ42の設置位置（高さ）を露光装置設置環境に応じて決定し、図4の場合は、露光装置設置環境に応じてA点の位置を決定すればよい。

【0063】また、クーラー部7でまったく水が結露しないような湿度の極端に低い設置環境の場合には、電磁

バルブ40は常に閉じておくだけでよい。

【0064】このようにすることで、装置外からの汚染物質は勿論、ドレインパン4内部において不純物が濃縮するのを防ぐことができ、濃縮された不純物が再放出されるという2次的汚染の問題をも防止することができる。

【0065】なお、上記の構成の内、電磁バルブを普通の手動バルブに切り換えても良い。その場合には、バルブの開閉及び洗浄水の放出は作業が行なうことになるので、制御装置25は、ドレインパン4内の水量及び作業への作業内容の指示メッセージを表示したり、あるいは単に水量のみを表示するようにしたりするだけで足りる。また、洗浄の頻度も任意に設定できるようにしてもよい。

【0066】さらに、空調系が複数存在し、ドレイン配管が複数に分かれている場合には、電磁バルブ等は各配管ごとに設置するようにする必要がある。

【0067】以上説明したように、本実施形態の露光装置によると、通常は排水管5に設けられた電磁バルブ40が閉じられ、これにより排水管5の下流からの汚染物質を含む外気の装置内への混入が阻止される。また、水位センサ42（又は43）によってドレインパン4内の水量がモニタされ、制御装置25によって水の滞留時間が長くないようなタイミングで電磁バルブ40が「開」にされ、その電磁バルブ40の開放の都度、結露水の排出とともにドレインパン4内の洗浄が行なわれる。従って、環境雰囲気中の不純物の濃縮・再放出を低減させ、この際にも下流からの汚染物質の逆流を未然に防ぐことが可能になる。従って、化学増幅型レジストの表面難溶化層の発生や光学材料の曇りによる照度低下等の弊害の発生を効果的に抑制することが可能になる。また、結果として、露光装置内雰囲気中の不純物を外部に汲み出すような働きをするので、露光装置の内部循環系に化学物質除去フィルタを設置した場合、その寿命を延ばすことができる。

【0068】なお、上記の実施形態では、露光光源としてエキシマレーザを使用し、これに対応してエキシマ光用の化学増幅型レジストを感光材として用いる場合について説明したが、本発明の適用範囲がこれに限定されるものではない。例えば、水銀ランプ等を露光光源として用いる露光装置、例えばi線を露光光とするステッパ等の投影露光装置であっても、コンタクトホルルの露光などに際しては照明系開口絞りを通常の円形絞りに代え、これよりずっと小径の開口を有する開口絞り（いわゆる小σ絞り）を用いた変形照明が行なわれる場合があるが、このときの光量不足を補う目的でレジスト感度を上げるために、化学増幅型レジストを基板上に塗布する場合がある。このように、光源・照明条件等の都合により、化学増幅型レジストを用いるいずれの場合においても本発明は有効である。

【0069】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、比較的簡便な構成で、集水部以降からの配管系よりもたらされる不純物の間接的な混入、集水部内での不純物の濃縮を阻止することができ、これにより、化学増幅型レジストの表面難溶化層の発生や光学材料の曇りによる照度低下等の弊害の発生を効果的に抑制することができるという従来にない優れた効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】一実施形態に係る露光装置を示す概略平面図である。

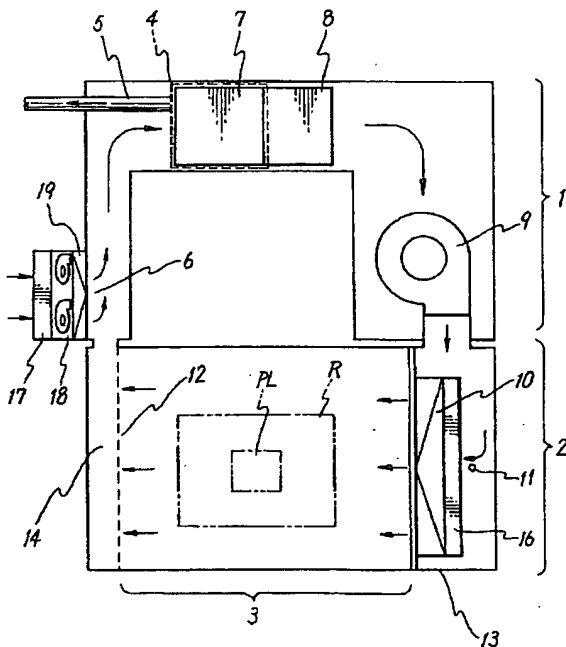
【図2】露光本体部の概略構成を示す図である。

【図3】図1の装置のドレインパン近傍の構成を示す説明図である。

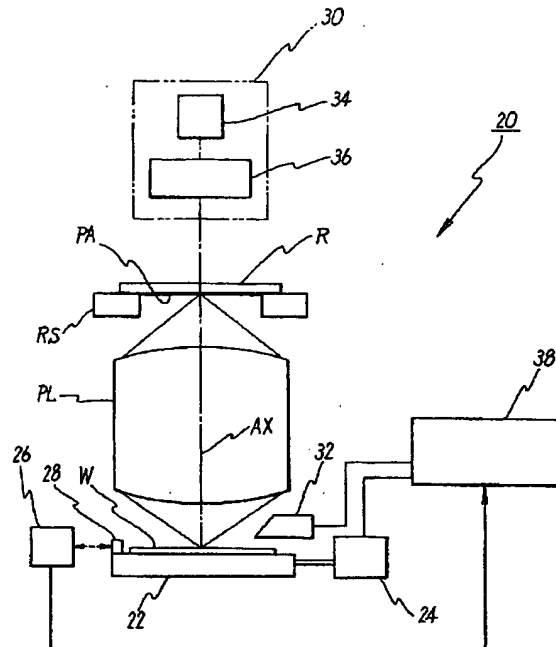
【図4】水位センサとしてフロート式のセンサが設けられた場合を示す図である。

【図5】清掃手段によるドレインパン内の洗浄の様子を示す図である。

【図1】



【図2】

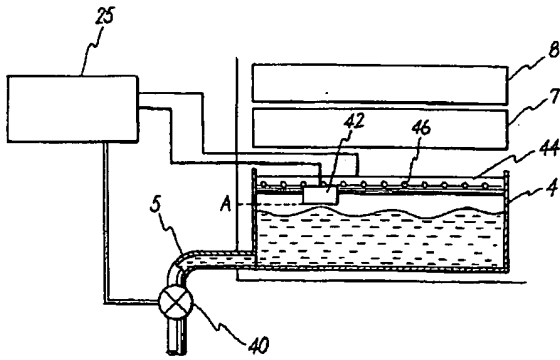


【図6】従来例に係る露光装置を示す概略平面図である。

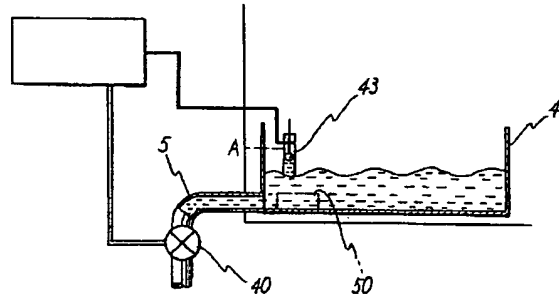
【符号の説明】

- 1 空調部
- 2 本体部
- 3 本体チャンバ
- 4 ドレインパン (集水部)
- 5 排水管 (排水路)
- 7 クーラー (冷却部)
- 20 露光本体部
- 25 制御装置 (制御手段)
- 40 電磁バルブ (開閉機構)
- 42 水位センサ (検出手段)
- 43 水位センサ (検出手段)
- 44 清掃用配管 (給水手段、清掃手段の一部)
- 50 水ポンプ機構 (排水ポンプ)
- W 被露光基板

【図 3】



【図 4】



【図 6】

【図 5】

